

KR 1992-0000427

⑨ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

昭64-37743

⑤ Int. Cl.⁴

識別記号

庁内整理番号

⑬ 公開 昭和64年(1989)2月8日

G 11 B 11/10

C 22 C 30/00

H 01 F 10/14

10/16

3 0 5

A-8421-5D

6735-4K

6813-4K

7354-5E

7354-5E

審査請求 未請求 発明の数 1 (全8頁)

⑭ 発明の名称 光磁気記録媒体

⑯ 特 願 昭62-192642

⑰ 出 願 昭62(1987)8月3日

⑱ 発 明 者 桐 野 文 良 東京都国分寺市東恋ヶ窪1丁目280番地 株式会社日立製作所中央研究所内

⑲ 発 明 者 太 田 憲 雄 東京都国分寺市東恋ヶ窪1丁目280番地 株式会社日立製作所中央研究所内

⑳ 発 明 者 萩 原 典 之 大阪府茨木市丑寅1丁目1番88号 日立マクセル株式会社内

㉑ 出 願 人 株式会社日立製作所 東京都千代田区神田駿河台4丁目6番地

㉒ 出 願 人 日立マクセル株式会社 大阪府茨木市丑寅1丁目1番88号

㉓ 代 理 人 弁理士 小川 勝男 外1名

明 細 書

気記録媒体。

1. 発明の名称

光磁気記録媒体

2. 特許請求の範囲

1. レーザ光により書き込み、消去、読み出しを行う光磁気記録媒体において、情報を記録する媒体として、希土類元素と鉄族元素からなりこれにNb, Ti, Ta, Cr, Alの内より選ばれる少なくとも1種類の元素(X₁)とPt, Au, Pd, Phの内から選ばれる少なくとも1種類の元素(X₂)を添加した合金を用い、かつこの合金が磁化の容易軸が基板面と垂直方向であることを特徴とする光磁気記録媒体。

2. 特許請求の範囲第1項記載において、前記合金が非晶質であることを特徴とする光磁気記録媒体。

3. 特許請求の範囲第1項記載において、前記元素X₁およびX₂の両方またはいずれか一方を、媒体表面または基板あるいは下地層と媒体の界面近傍で濃度を高くしたことを特徴とする光磁

4. 特許請求の範囲第1項記載において、前記希土類元素として、Tb, Gd, Dy, Ho, Pr, Ceの内から選ばれる少なくとも1種類の元素を用いたことを特徴とする光磁気記録媒体。

5. 特許請求の範囲第1項記載において、前記鉄族元素として、FeまたはCo、或いはその両方の元素を用いたことを特徴とする光磁気記録媒体。

6. 特許請求の範囲第1項記載において、前記希土類-鉄族元素系(RE-TM)と添加元素X₁とX₂とが(RE-TM)_{1-x}(X₁X₂)_xなる組成で表わされ、組成が0<X≤15, a≠0かつb≠0で表わされる範囲であることを特徴とする光磁気記録媒体。

3. 発明の詳細な説明

〔産業上の利用分野〕

本発明は光磁気記録媒体に係り、特に高信頼性を有する光磁気記録媒体に関する。

〔従来の技術〕

近年、情報化社会の進展にともない高密度記録が注目されている。特に、光を用いた情報記録は高密度記録が可能で各種方式が研究されている。中でも、光磁気記録は情報の書き換えが可能な光記録として最も実用化が近いといわれている。現在この光磁気記録用の材料として最も有望視されているのが、希土類-鉄族元素を中心として合金である。ところが希土類元素を含むこれら合金は、腐食し易いので、このまま記録媒体として用いたのでは高信頼性を有する光磁気ディスクを得ることができなかつた。そこで、従来技術では、光磁気特性を低下させず、かつ腐食に対する抑制効果のある元素を添加することにより信頼性を向上させていた。その例として、特開昭61-84004号、61-87306号、61-117749号、61-84802号、61-107555号、61-113155号、61-51806号、61-6807号等をあげることができる。

〔発明が解決しようとする問題点〕

上記従来技術では、希土類-鉄族元素を主体と

光学特性を低下させることなく、湿食・酸化・孔食の光磁気記録膜の典型腐食を同時に抑制することができ、長寿命で高信頼性を有する光磁気記録媒体を提供することにある。

〔問題点を解決しようとする問題点〕

上記目的は、光磁気記録用の材料としての希土類-鉄族元素を主体とする垂直磁気異方性を有する合金系に(1)磁気特性的には鉄族元素の磁気モーメントをみかけ上増大させ、耐食性的には孔食には著しく強く湿食或いは酸化に弱い元素(X_2)と、(2)鉄族元素の磁気モーメントをみかけ上減少させ、耐食性的には酸化及び湿食には著しく強く孔食にはやや弱い元素(X_1)とを同時に添加することにより達成される。

〔作用〕

添加元素 X_1 は、磁気特性的には鉄族元素のモーメントをみかけ上減少させる。また耐食性的には湿食や酸化には著しく強いが孔食にはやや弱い。一方、添加元素 X_2 は、磁気特性的には鉄族元素のモーメントをみかけ上増大させる作用がある。

する光磁気記録材料に腐食抑制に効果のある金属元素を添加して耐食性を向上させていた。光磁気材料に生じる腐食としては、以下の3つのタイプに分類される。その第1は酸化で、これは主に大気中の酸素が関与する。第2は湿食で、これには主に大気中の水分がこの進行に寄与している。そして第3は孔食で、これは局部的に起る腐食であり、ハロゲン等の腐食性イオンが関与する。実際の環境ではこれら3つのタイプの腐食が同時に起るので、3つのタイプの腐食を同時に抑制し、かつ磁気特性の低下をまたすことのないようにしなければならない。ところが、上記従来技術では、先の3つのタイプの腐食を同時に抑制することはできなかつた。例えば、酸化や湿食を抑制するための添加元素によつては孔食を十分に抑制できなかつたり、或いはその逆であつたりする。腐食の抑制は、ディスクの信頼性及び寿命にかかる重要な問題で、ディスク実用化に向けて絶対に解決しなければならない最も重要な課題である。

本発明の目的は、光磁気記録膜の磁気及び磁気

また、耐食性的には孔食には著しく強いが湿食には弱い。

耐食性向上のみを目的とするならば添加元素濃度が高い程効果は増大することは自明である。しかし磁気特性の内、電気信号特性を支持する K_{eff} 回転角、データの保持特性を左右する保磁力、さらに K_{eff} 回転角や記録感度を左右するキュリー温度等の制約から添加にはおのずと限界が存在していた。添加元素濃度を高くしすぎると、これら垂直磁気異方性エネルギーを議論する前に、先の磁気及び磁気光学特性が低下して、光磁気記録膜として用いることができなかつた。

そこで、磁気特性的にも耐食性的にも互いに相補的な関係にある2種類の元素 X_1 及び X_2 を同時に添加することにより、磁気特性を低下させずに先の3つのタイプの腐食を著しく抑制することができる。さらに、この性質を利用すると、 X_1 と X_2 の濃度を制御することにより、先の磁気特性を自由に制御できる。添加できる X_1 と X_2 の総量は、垂直磁気異方性エネルギーにより支配され

る。垂直磁化膜として安定に存在できる範囲として、 $X_1 + X_2$ は1500%程度まで添加でき、これは従来の手法の3倍以上の量である。

〔実施例〕

以下、本発明を実施例1～4を用いて詳細に説明する。

〔実施例1〕

第1図は作製した光磁気ディスクの断面構造を示す模式図である。基板の凹凸は、案内溝を模式的に示したものである。このディスクの作製手順は次のとおりである。

まず、表面に凹凸パターンのついたガラス、またはプラスチック製の基板(1)(5"φ)上に、下地膜(2)として Si_3N_4 膜を800Åの膜厚にスパッタリング法にて作成した。その時のスパッタ条件は、ターゲットは Si_3N_4 、放電ガスに $\text{Ar}/\text{N}_2(=85/15)$ を用い、投入高周波電力密度4.5W/cm²、放電ガス圧 1.0×10^{-2} (Torr)である。スパッタ装置としてはインラインタイプの通過型マグネトロンスパッタ装置を

用い、下地膜につづき以下、記録膜(3)、保護膜(4)と順次積層した。本実施例では、 TbFeCo 膜に X_1

の元素としてNbを、 X_2 の元素としてPtを添加した。記録膜(3)の形成は、次のように行なった。ターゲットに FeCoNb の合金円板上に、Tbチップ及びPtチップをそれぞれ均一になるように配設した複合体ターゲットを用いた。スパッタは、放電ガスにAr、投入高周波電力密度4.5W/cm²、放電ガス圧 5×10^{-2} (Torr)の条件で作製し、膜厚1000Åの膜を形成した。ひきつづき Si_3N_4 保護膜(4)を形成した。作製は、ターゲット及び雰囲気ガスは先の下地膜(2)形成の場合と同一で、条件もスパッタガス圧を 2×10^{-2} (Torr)とした以外は下地膜(2)作製の場合と同一とした。形成した膜の厚さは、2000Åとした。このようにして作成した光磁気ディスクの磁気特性は、 $\theta_s = 0.60^\circ$ 、 $H_c = 7 \text{ KOe}$ 、 $T_c = 200^\circ\text{C}$ 、 $T_{\text{comp}} = 80^\circ\text{C}$ で、膜組成は $(\text{Tb}_{0.6}\text{Fe}_{0.4}\text{Co}_{2.0})_{88}(\text{Nb}_{0.6}\text{Pt}_{0.4})_{12}$ であつた。ここ

で、 (TbFeCo) に X_1 の元素であるNbのみを加えてゆくと、添加量の増加とともにカー回転角： θ_s 、キュリー温度： T_c は減少してゆき、(曲線5～8)反射率： $R(9, 10)$ は変化しなかった。この様子を第2図に示す。また、 X_2 の元素であるPtのみ添加してゆくとNbの場合とは逆に第3図曲線7、8、10に示すように、 R_1 、 θ_s 及び T_c ともに増大してゆく。したがって、Nb量とPt量との比及びNb、Ptの総量を制御することにより θ_s 、 T_c 一定のままで、Pt或いはNbのみを添加した場合より磁気特性を低下させることなく、耐食性向上元素を多く添加できる。さらに、 X_2 の元素としてPtを添加すると、膜の反射率も10～15%程度増大し、ディスクの電気信号特性(特に再生出力)が1～2dB向上した。

次に耐腐食性のテストのために、本実施例で作製した光磁気ディスク及び本実施例の記録膜をガラス基板上に作製した試料を、各々60℃、95%RH中に放置した。そして膜寿命評価法と

して、ディスクについては電気信号特性(搬送波対雑音比：C/N比)により評価し、ガラス基板上に直接形成した試料については飽和磁化の変化にて評価した。比較のために、 X_1 のみ添加した TbFeCoNb 、 X_2 のみ添加した TbFeCoPt 、および X_1 、 X_2 共添加しない TbFeCo での結果を合わせて第3図に示した。この図曲線14～16に示すように、 TbFeCoPt 膜は TbFeCo 膜よりも腐食に対して弱く、Ptは腐食を促進している。これに対し、 TbFeCoNb 膜及び TbFeCoNbPt 膜は腐食に対してはほぼ同等の耐食性を有している。これはC/Nの結果(曲線11～13)も支持している。次に、孔食の発生であるが、この試験は1N-NaCl溶液中にガラス上に作成した試料片を浸漬し、その時の光透過率の経時変化を測定した。用いた光の波長は822nm、スポット径は $7 \times 6 \text{ mm}^2$ である。その結果を第4図に示す。まず、添加元素を含まない TbFeCo 系では曲線17に示すように、直径10～20μmの円形の穴が無数にあいていた。また、 TbFeCoNb 膜(曲線18)では1～2μmの

小穴がわずかに発生したのみであつた。これに対してTbFeCoPt膜及びTbFeCoNbPt膜(曲線19)では孔食の発生がほとんどみられなかつた。このようにTbFeCoNbPt膜及びTbFeCoPt膜は孔食に対して強いことがわかつた。

以上のことから、本実施例のTbFeCoNbPt膜は酸化、湿食及び孔食の三つの腐食に対して著しく強く、高耐食性を有する光磁気磁性材料であることがわかる。また、Nbの代わりにTi, Ta, Cr, Alに変わっても同様の磁気特性及び耐食性の効果を得られ、Ptに変わってRh, Pd, Auを用いても同様であつた。またこのディスクの寿命を推定したところ1.5~2.0年であることがアーレニウスプロットよりわかつた。従来の1元素添加では10年程度であつたので、1.5~2倍に寿命を伸すことができた。

【実施例2】

作製した光磁気ディスクの構造は、実施例1と同様で第1図に示すとおりである。基板(1)、下地膜(2)保護膜(4)は、実施例1と同様の

つしよに示した。この結果から、本実施例のGdTbFeCoNbPt系では2000時間をこえてもC/Nの変化は曲線20に示すようにほとんどなく、NbPtを含まない系の変化(曲線21)と比較しても大きく耐食性が向上していることがわかる。また、M_sの変化は、本発明を用いたGdTbFeCoNbPt系では、曲線2-3に示すように放電初期で約5%の増加がみられ、それ以降はほぼ一定となつた。

これに対し、Nb, Ptを含まない系では曲線22に示すように、放電時間の経過とともに増大してゆく。このなうに本実施例のディスクは著しく湿食に対して強いことがわかる。次に孔食について調べた。手法は実施例1と同様で、

1N-NaCl aq中に浸漬したときの光透過率の経時変化について検討した。その結果を第6図に示した。この図よりGdTbFeCo系薄膜では浸漬時間の経過とともに、孔食が発生し光透過率は増大してゆく(曲線24)。これに対して、本実施例のGdTbFeCoNbPt系では、浸漬の初期でわずかの光透過率の増加がみられた(曲線25)が、それ以降

材料を用い、同じスパッタ条件で形成した。異なるのは光磁気磁性材料として(Gd₇₀Tb₃₀)₂₈(Fe_{0.8}Co_{0.2})₈₇(Nb₄Pt₆)₇を用いた点である。

スパッタターゲットとして5インチのFeCoNbPtの合金ターゲットを用い、その上にGdTb合金チップ(10×10mm角)をはつたものを使用し、Arを放電ガスとして、実施例1と同様のスパッタ条件にて記録膜を作成した。このようにして作成した光磁気ディスクと、ガラス基板上に直接スパッタして製膜した試料とを各々60℃-95%RH中に保存した場合において、ガラス基板上に形成した膜については飽和磁化M_sの経時変化を、そして光磁気ディスクについてはC/N比の経時変化をそれぞれ測定した。用いた光磁気磁性材料は、θ_s=0.42°, T_c=200℃, T_{comp}=85℃, H_c=5K Oeであつた。C/N及びM_sの経時変化の様子を第5図に示す。比較のためにNb, Ptを含まない、すなわちX₁, X₂共に添加しない、GdTbFeCo系を用いた光磁気磁性材料について同様の試験を行なつた結果もい

はほぼ一定となつた。顕微鏡観察の結果、ごくわずかな1μm程度の微小の孔食がみられるが、この膜ではそれ以上孔食の発生及び発生した孔の成長もみられなかつた。このようにNb及びPtを添加すると、孔食自身を抑制するだけでなく、発生した孔の成長の抑制する効果がある。

このように、光磁気特性をまったく下げることなく、湿食及び孔食を同時に著しく抑制することができることがわかる。この効果は、Nbの代りにTi, Ta, Al, Crを用いてもPtの代わりにRh, Pd, Auを用いてもまったく変わらない効果が得られた。また、このディスクの寿命を推定したところ、1.5~2.0年とこれら元素を含まない場合の約1年、1元素添加で約8年と比べると約2倍にその寿命を伸すことができた。

【実施例3】

作製した光磁気ディスクの構造は、実施例1と同様で第1図に示すとおりである。ディスク基板(1)、下地膜(2)及び保護膜(4)は、実施例1と同じ材料及び同一の条件で形成した。異なる

のは記録膜 (3) の磁性材料で、 $(\text{Tb}_{0.7}\text{Nd}_{0.3})_{20}$
 $(\text{Fe}_{0.2}\text{Co}_{0.2})_{47}$ $(\text{Cr}_4\text{Pd})_7$ なる組成の合金ター
 ゲットを用いて、同組成の記録膜とした。放電ガス
 に Ar を使用し、実施例 1 と同様のスパッタ条件
 にて膜形成を行なった。また、上記組成中の Nd
 の代りに Pr または Ce を用いた光磁気ディスク
 及び比較例として Pd を含まない TbNd (Ce
 または Pr) FeCoCr 系光磁気ディスクを作製した。

上記作製のディスクを 60℃-95%RH なる
 高温高湿度環境中に放置したときの C/N 比及び
 エラーレイトの経時変化を測定した。その結果を
 第 7 図に示す。比較のために Pd 又は Cr のみ
 の試料を同一の環境中に放置したときの C/N 比
 及びエラーレイトの経時変化も合わせて示した。
 このディスクをディスク中心に近い内周部分、デ
 ィスクの円周部に近い外周部分、そして両者の中
 間の中間部分の 3 つの部分に分けて考えた場合、
 外周部分が最も腐食し、従来の光磁気ディスクで
 は特に孔食が発生した。そこで C/N 及びエラー
 レイトはディスクの外周部分で評価した。

TbFeCoCr や TbFeCoPd 系と何ら差がなく垂直磁気異
 方性エネルギーも $K_u = 6 \times 10^6 \text{ J/m}^2$ と十分な
 値を有していた。また、キュリー温度も $T_c =$
 200℃、補償温度は $T_{\text{comp}} = 80^\circ\text{C}$ であった。

〔実施例 4〕

本実施例は、光磁気材料に GdTbCoTiRh 系を用い
 た場合である。作製した光磁気ディスクの断面構
 造は第 8 図に示すとおりで、次に述べる手法によ
 り製造した。まず、ガラスまたはプラスチック
 の基板 (28) 上に GdTbCoTiRh 系光磁気記録膜
 (29) をスパッタリング法により形成した。ター
 ゲット I として $\text{Gd}_{80}\text{Tb}_{20}$ なる組成の合金チップ
 を Co 円板上に均一に配置した複数ターゲットを、
 そしてターゲット II として $\text{Ti}_{70}\text{Rh}_{30}$ なる組成の合
 金円板をそれぞれ用いた。記録膜の形成は DC ス
 パッタ法により行なった。添加元素の Ti, Rh
 の濃度は、ターゲット基板間に流れる電流により
 制御できる。そして、Ti 及び Rh の濃度を、基
 板と記録膜の界面近傍及び膜表面近傍で高くなる
 ように制御し、組成勾配を設けた。また比較例と

磁性元素の希土類-鉄族元素よりなる非品質合
 金に Cr を添加することによりかなり孔食の発生が抑
 制できたが、コードデータ記録用としては不十分
 であった。ところが、この系に Cr と Pd を同時
 に添加することにより、この孔食の発生を大きく
 抑制することができた。まず、C/N 比は、本発
 明のディスクで曲線 26 に示すように 2000 時
 間経過後付近よりごくわずかな減少しはじめた
 のに対し、本発明を用いない場合では曲線 27 に
 示すように 1500 時間経過後から C/N 比が減
 少した。またエラーレイトで比較するとこの差は
 さらに明確で、本発明のディスクでは曲線 26'
 エラーレイトはほとんど変化ないが、Cr と Pd
 を同時に含まない場合 (Cr のみを含む) は、曲
 線 27' に示すように 1000 時間経過後から増
 加しはじめ、2500 時間後では 1 桁以上増加し
 た。この変化は、TbPrFeCoCrPd 或いは TbCeFeCoCrPd
 系でも同じであった。

この記録膜について磁気特性について測定した
 ところ、 $\theta_s = 0.38^\circ$, $H_c = 8 \text{ KOe}$ 、と

して Ti 或いは Rh を含まないディスクを先と同
 様の手法にて形成した。

このようにして作製した光磁気記録膜の組成は、
 $(\text{Gd}_{70}\text{Tb}_{30})_{0.25}\text{Co}_{0.67} (\text{Ti}_{40}\text{Rh}_{60})_{0.10}$ であった。
 この膜の磁気特性は、カー回転角: $\theta_s = 0.40^\circ$ 、
 保磁力: $H_c = 6 \text{ KOe}$ 、キュリー温度: $T_c =$
 200℃、補償温度: $T_{\text{comp}} = 80^\circ\text{C}$ 、垂直磁気
 異方性エネルギー: $K_u = 4 \times 10^6 \text{ J/m}^2$ 、であ
 った。これは従来の GdTbFeCoTi または GdTbFeCoRh
 系の最適組成における特性と何ら違いはみられな
 かった。

次に、これらディスクの寿命及び信号性試験を
 行なった。手法及び条件は、先の実施例と同様で
 ある。環境は、60℃-95%RH 中に放置した
 ときの C/N 及びエラーレイトの経時変化をそれ
 ぞれ測定した。まず、本発明を用いて作製したデ
 ィスク (比較例 I) は、曲線 30 に示すように
 60℃-95%RH の環境中に 3000 時間放置
 後で C/N 及びエラーレイトともほとんど変化し
 なかった。これを比較用のディスクと比べると、

Rhのみを含むディスクでは曲線31に示すようにC/Nは1,500時間経過後より減少しはじめ2000時間を超えると急激に減少した。しかしながら、エラーレートは2000時間経過後から徐々に増加しはじめ、3000時間経過後で約1桁大きくなった。また、Tiのみしか含まない光磁気材料を用いたディスク(比較例II)では、曲線32に示すようにC/Nの変化は比較例Iと比べて小さく、2000時間を超えたあたりより徐々に減少しはじめた。ここで、C/Nが3dB低いのは、Rhを含まないため、反射率が10%低いためである。しかし、エラーレートは1000時間経過後から徐々に増加しはじめ、さらに2000時間経過後から急激に増大した。以上の結果から磁気特性的にもまた耐食性的にも相補的に二種類の元素を同時に添加することにより、磁気特性を低下させず、耐食性について単なる孔食と湿食に対し相加効果にとどまらず、大きな相乗効果が認められた。

さらに本実施例のように膜厚方向に濃度勾配を

設けると、通常の磁気特性が消失するような範囲でも記録膜としての使用が可能となり、これらが保護膜としての機能をもたせることができる。

(発明の効果)

本発明によれば、磁気特性的には鉄族の磁気モーメントを増大させ、耐食性的には孔食には強いが湿食に弱い元素(X_2)と、磁气的的には鉄族の磁気モーメントを減少させ、耐食性的には湿食や酸化には強いが孔食に弱い元素(X_1)とを同時に希土類-鉄族系合金に添加すると、磁気特性を低下させずに、酸化、湿食および孔食のすべての耐食性を向上させる効果がある。その場合、各元素が持つ固有の耐食性よりもさらに高耐食化がはかれ、二元素同時添加には相加効果ではなく相乗効果がある。また磁気特性は、希土類元素、鉄族元素、添加元素 X_1 及び添加元素 X_2 の各元素濃度を制御することにより、自由にコントロールできる。

また、 X_1 で表わされる元素には、記録膜表面での光の反射率を増大させる効果があり、記録ノ

再生特性の向上に大きく寄与する。

さらに、本発明を用いると保護膜を形成しなくとも十分長い寿命を有する光磁気ディスクを得ることができる。そのため、製造工程の簡略化にも効果がある。

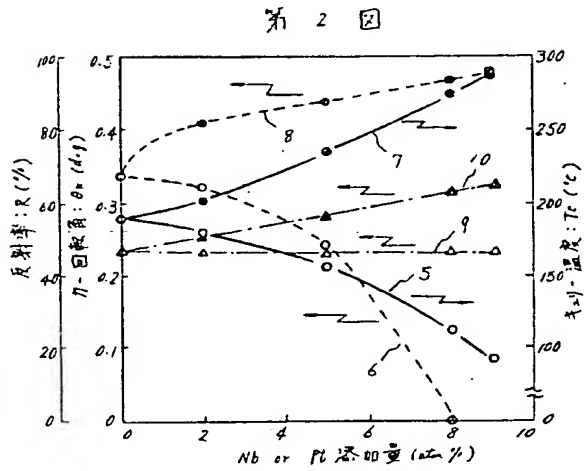
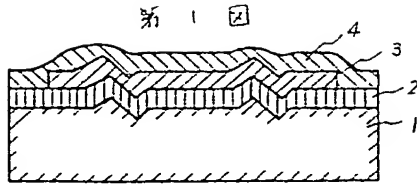
以上の効果の総括として、長寿命かつ高信頼性を有する光磁気ディスクの製造を可能にした。

4. 図面の簡単な説明

第1図および第8図は本発明の実施例における光磁気ディスクの断面構造を示す模式図、第2図は各種光磁気記録膜を60℃-95%RH中に放置したときのC/N及び M_s の経時変化を示す図、第3図は光磁気記録膜の θ_1 、 T_c 、Rの添加元素濃度依存性を示す図、第4図は光磁気記録膜を1N-NaCl aq中に浸漬したときの光透過率の経時変化を示す図、第5図、第7図および第9図は光磁気記録膜を60℃-95%RH中に放置したときのC/N及び M_s の経時変化を示す図、第6図は光磁気記録膜を1N-NaCl aq中に浸漬したときの光透過率の経時変化を示す図である。

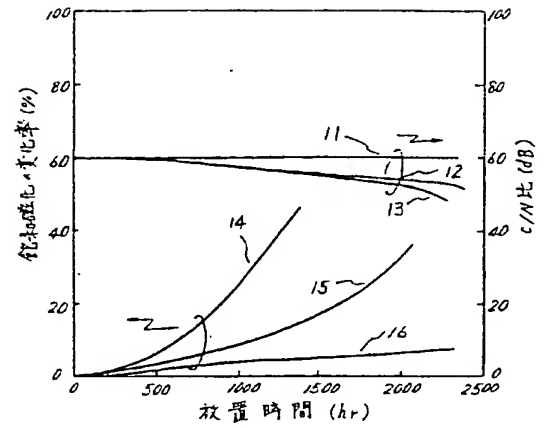
1…基板、2…下地膜、3…光磁気記録膜、4…保護膜、28…基板、29…光磁気記録膜。

代理人 井理士 小川勝男



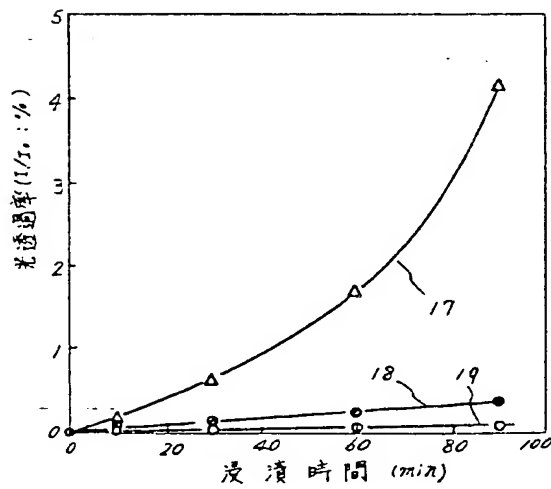
- | | | |
|--------|--------------|---------------|
| 1 基板 | 5 TbFeCo未薄膜の | 8 TbFeCo未薄膜の |
| 2 下地膜 | Ta-Ni膜の透過率 | Ta-Ni膜の透過率 |
| 3 光抵抗層 | TbFeCo未薄膜の | TbFeCo未薄膜の |
| 4 保護膜 | Δφ-Ni膜の透過率 | Δφ-Ni膜の透過率 |
| | 6 TbFeCo未薄膜の | 9 TbFeCo未薄膜の |
| | Δφ-Ni膜の透過率 | Δφ-Ni膜の透過率 |
| | 7 Ta-Ni膜の透過率 | 10 Ta-Ni膜の透過率 |
| | Ta-Ni膜の透過率 | R-Ni膜の透過率 |

第 3 図



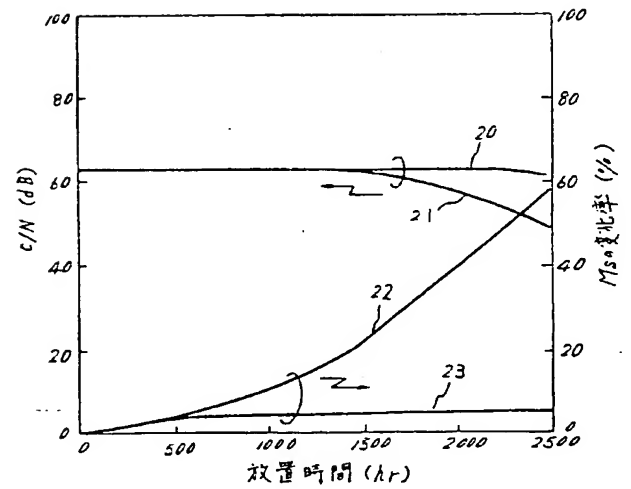
- | | |
|---------------|---------------|
| 11 TbFeCo未薄膜の | 14 TbFeCo未薄膜の |
| Δφ-Ni膜の透過率 | Δφ-Ni膜の透過率 |
| 12 TbFeCo未薄膜の | 15 TbFeCo未薄膜の |
| Δφ-Ni膜の透過率 | Δφ-Ni膜の透過率 |
| 13 TbFeCo未薄膜の | 16 TbFeCo未薄膜の |
| Δφ-Ni膜の透過率 | Δφ-Ni膜の透過率 |

第 4 図



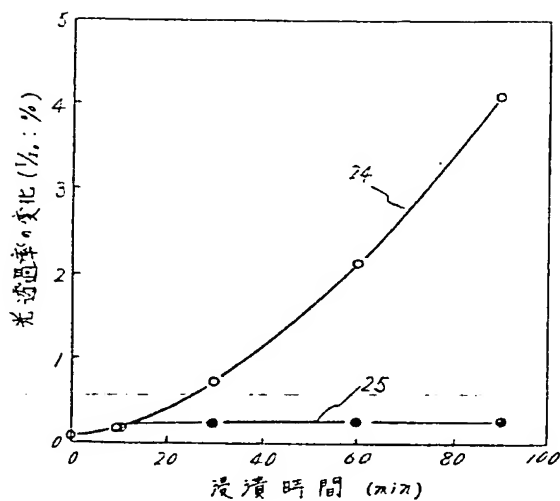
- | |
|---------------|
| 17 TbFeCo未薄膜の |
| 光透過率の経時変化 |
| 18 TbFeCo未薄膜の |
| 光透過率の経時変化 |
| 19 TbFeCo未薄膜の |
| 薄膜の光透過率の経時変化 |

第 5 図



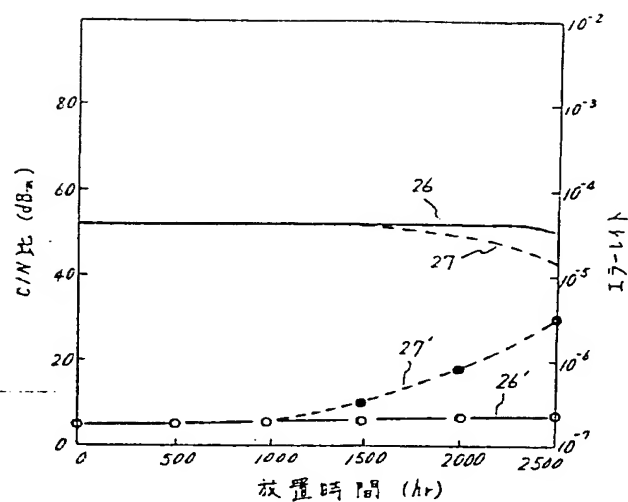
- | |
|-----------------|
| 20 GdTbFeCo未薄膜の |
| C/Nの経時変化 |
| 21 GdTbFeCo未薄膜の |
| C/Nの経時変化 |
| 22 GdTbFeCo未薄膜の |
| M/Nの経時変化 |
| 23 GdTbFeCo未薄膜の |
| M/Nの経時変化 |

第 6 図



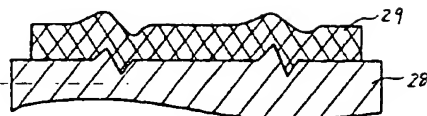
Gd₇bFe₂O₉膜を 1N-NaCl
24 溶液に浸漬したときの経時変化
Gd₇bFe₂O₉膜を 1N-NaCl 中
25 に浸漬したときの経時変化

第 7 図

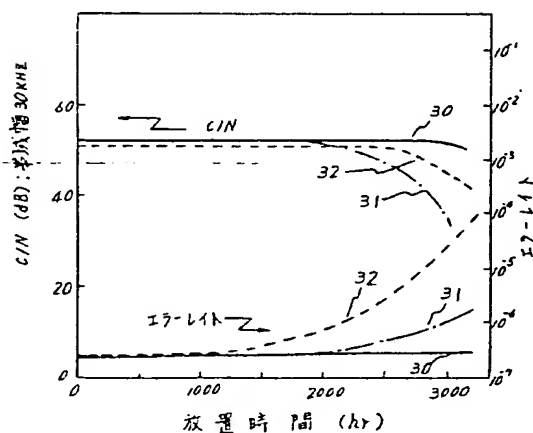


26, 26' 本発明のデバイス
27, 27' 比較例

第 8 図



第 9 図



28 基板
29 光磁気記録膜
30 本発明のデバイス
31 比較例 I (Ti 含有型)
32 比較例 II (Al 含有型)

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ ~~FADED TEXT OR DRAWING~~
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.